www.unal.edu.co/icn/publicaciones/caldasia.htm Caldasia 31(2):355-379. 2009

LA VEGETACIÓN DEL HUMEDAL DE JABOQUE (BOGOTÁ, D.C.)

Vegetation of the wetland Jaboque (Bogotá, D.C.)

JULIANA HERNÁNDEZ-R.
Posgrado Biología, Facultad de Ciencias-Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. jhernandezr@unal.edu.co.

J. ORLANDO RANGEL-CH.
Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá D.C. Colombia. jorangelc@unal.edu.co; jorangelc@gmail.com.

RESUMEN

Con base en los lineamientos metodológicos de la escuela sigmatista-Zurich-Montpellier, se diferenciaron 14 comunidades vegetales que se distribuyen en los diferentes ambientes que incluye una serie ecológica hídrica en el humedal de Jaboque, Bogotá, Colombia. En la vegetación de ribera predominan los juncales de *Schoenoplectus californicus,* de *Juncus effusus* y el totoral de *Typha latifolia*. En ambientes pantanosos ya sea en las orillas o en zonas que se han terrizado al interior de la cubeta, arraigan los herbazales de *Polypogon elongatum,* de *Rumex conglomeratus* y el cortaderal de *Carex luridiformis.* En las zonas de transición entre los ambientes acuáticos y continentales, se ubican los camalotales, vegetación semiarraigada dominada por *Bidens laevis,* que se asocia con *Ludwigia peploides, Hydrocotyle ranunculoides* y *Polygonum punctatum.* En los reducidos espejos de agua, se establecen las comunidades flotantes de *Eichhornia crassipes, Limnobium laevigatum* y *Lemna gibba.* En general la diversidad florística de especies y de comunidades es mayor en la parte más amplia y en mejor estado de conservación del humedal, en cercanías al Parque de La Florida, donde se encuentran representadas casi todas las comunidades vegetales reseñadas en esta contribución. En la zona de mayor transformación (área canalizada), se establecen pocas comunidades, predominan el camalotal de *Bidens laevis*, el herbazal de *Polygonum punctatum* (barbasco) y los pastizales con *Pennisetum clandestinum* (kikuyo) y *Polypogon elongatus.* La mayoría de las comunidades vegetales registradas en Jaboque tienen distribución amplia en lagos, lagunas y pantanos andinos, con especial significancia en la sabana de Bogotá y en el altiplano cundi-boyacense.

Palabras clave. Humedales, vegetación andina, conservación, biodiversidad, sabana de Bogotá.

ABSTRACT

The aquatic, helophytic and pleustophytic vegetation of the wetland Jaboque, Bogotá, Colombia was studied following the sigmatista-Zurich Montpellier approach. The fourteen communities growing along a water ecological series included those dominated by *Schoenoplectus californicus,* by *Juncus effusus* and by *Typha latifolia.* On marsh near the borders or in the inner of shallow pan the communities dominated by *Polypogon elongatum, Rumex conglomerates* and *Carex luridiformis* were growing. In the transition zone-between aquatic and terrestrial environments the tapes ("camalotales") dominated by *Bidens laevis, Ludwigia peploides,* and *Polygonum punctatum* were established.

On the scarce mirrors of water appear the floating tapes with *Eichnornia crassipes, Limnobium laevigatum* and *Lemna gibba.* The diversity and richness of species and plant communities were greater in the wider and better conserved zone, near the Florida Park, where the majority of the plant communities mentioned in this contribution were represented. In the zone very changed (zone with channels) a few of communities were established, specially the camalotales with *Bidens laevis*, *Polygonum punctatum* and prairies with *Pennisetum clandestinum* (kikuyo) and *Polypogon elongatus.* The plant communities recorded from the Jaboque have a wide geographical distribution, growing on Andean lakes and marshes, specially in the high-plain around Bogotá and places of Cundinamarca and Boyacá departments.

Key words. Wetlands, Andean vegetation, conservation, biodiversity, high plain of Bogotá.

INTRODUCCIÓN- GENERALIDADES DE LA ZONA DE ESTUDIO

El conocimiento de la vegetación y de la flora de los humedales en la región andina de Colombia se ha consolidado con base en las contribuciones de González & Vega (1981), Cleef (1981), Rangel & Aguirre (1983), Hooghiemstra (1984), Wijninga *et al*. (1989), Schmidt-Mumm (1998), Rangel (2000, 2003), Cortés & Rangel (2000), Van der Hammen (2003) y Chaparro (2003). Componentes de la vegetación y flora de Jaboque fueron mencionados inicialmente por Gómez Cajiao & asociados (1995); posteriormente Schmidt-Mumm (1998) registró 17 especies de macrófitas acuáticas en los humedales de Engativá.

En esta contribución se presentan la caracterización y la zonificación de los tipos de vegetación con base en su composición florística. A manera de complemento se adicionan observaciones sobre las condiciones del sustrato y rasgos de intervención antrópica. Se pretende aportar información detallada sobre la vegetación de un humedal urbano, ejercicio que indudablemente será útil para elaborar la síntesis de la vegetación acuática, de pantano y de ribera de la región andina de Colombia que necesariamente contemplará una extensa discusión biogeográfica que abarque las condiciones regionales (Surámerica) más globales.

Durante gran parte del Cuaternario (últimos 2-2.5 millones de años A.P.) considerable extensión de la zona plana de Bogotá fue un lago, cuyo nivel de agua estuvo influenciado por los cambios climáticos especialmente del Pleistoceno y por la constante deposición de sedimentos. En el peniglacial superior (30.000 años A. P.) se desecó el lago de Bogotá al producirse un desagüe natural por el Salto del Tequendama (Van der Hammen 2003). Los procesos erosivos siguientes diseccionaron el plano y originaron un extenso sistema de zanjas interconectadas en las cuales evolucionaría el río Bogotá y sus afluentes; esta etapa erosiva habría culminado antes del inicio del Holoceno (10.500 AP). Visto de esta manera, los humedales actuales son una parte de la evolución de la cuenca hidrográfica del río Bogotá y revisten una enorme importancia porque en sus sedimentos se encuentra registrada la historia evolutiva del actual sistema hidrográfico de la Sabana de Bogotá (Parra, comunicación personal 2005). Los sustratos del humedal se han originado por sedimentación fluvial y procesos de acumulación en zonas pantanosas, que han dado como resultado un estrato superior de material limo-arcilloso orgánico mientras que en la parte inferior hay un estrato grueso de arcilla con espesor variable (entre 2 y 3 metros). En la zona mejor conservada del humedal, se presenta un estrato compuesto por material fino granular con alto contenido

orgánico proveniente de la descomposición de la vegetación.

El humedal del Jaboque se localiza en Bogotá, entre los 4º 32' 0.426" N 73º56'57.53" W y 4º 33' 10.613" N 73º58'32.337" W, en la localidad de Engativá, cercano al Aeropuerto Internacional El Dorado y a la Autopista Medellín.

El monto anual de precipitación en la zona es 792.8 mm, el régimen de distribución de las lluvias es bimodal tetraestacional, con dos períodos húmedos, uno entre septiembre y noviembre y otro entre marzo y abril. Los dos periodos secos se presentan entre diciembre y febrero y entre junio y agosto. La temperatura media anual es de 13.4º C. La humedad relativa promedio mensual multianual es de 80%. La evaporación presenta valores totales promedio multianuales de 1066 mm; el brillo solar total promedio multianual es de 1650 horas y la velocidad del viento promedio mensual multianual es de 2.2 m/s (Gómez Cajiao & Asociados 1995, Rangel 2003). El área del humedal ha sido modificada desde 1950 por intervenciones como la construcción del aeropuerto El Dorado y sus subsecuentes obras de drenaje de la pista. En sentido similar, la serie de drenajes y canales recientes han modificado el flujo hídrico y junto con la urbanización descontrolada y la acelerada construcción de vías han llevado al relleno progresivo del humedal y que han alterado el drenaje natural y la distribución de las unidades de vegetación (Muñoz 2004).

METODOLOGIA

Se realizaron cerca de 130 inventarios (levantamientos, censos) de vegetación en todas las zonas del humedal con superficies de muestreo que variaron entre 4 y 16 m2 según recomendaciones de Rangel & Aguirre (1983). La transformación-alteración de las condiciones originales de la zona de estudio, hacen que en algunos casos, en un mismo sitio se presenten representantes de varias comunidades vegetales, por ejemplo una de ribera como el juncal de *Schoenoplectus californicus* junto con otra de la vegetación flotante de *Eichhornia crassipes*. Prácticamente en la mayor parte del humedal se ha roto la serie ecológica-hídrica de ambientes acuáticos altoandinos, que se inicia con las plantas acuáticas sumergidas y culmina con la vegetación de ribera y de pantano (Rangel & Aguirre 1983). En razón al considerando anterior y a los valores de cobertura en los inventarios de vegetación, se diferenciaron las especies propias de las comunidades enraizadas (pantano y de ribera) y las de las comunidades pleustofíticas (flotantes). En cada levantamiento se incluye información sobre área de muestreo, ubicación (latitud, longitud), altitud, cobertura y altura de los individuos. Para la vegetación enraizada (pantano, de ribera) se reconocieron estratos arbustivos (alto o superior) con elementos mayores de 1 m de altura y herbáceo (bajo o inferior) con elementos menores de 1 m de altura.

Con la información de campo y las determinaciones del herbario se confeccionó una tabla bruta en hoja de cálculo EXCEL®, con los valores de cobertura en porcentaje. Se seleccionaron dos grupos de datos, los pertenecientes a la vegetación flotante y los que ilustran sobre la vegetación de los camalotales y la vegetación de ribera. Con estas tablas se hicieron análisis de clasificación según la metodología sigmatista (Braun-Blanquet 1979); inicialmente se utilizó el programa TWINSPAN (McCune & Mefford 1997). Las tablas que se generaron con el procedimiento automatizado, se reorganizaron de manera manual y las unidades definidas se verificaron con base en la determinación de la fidelidad (Braun-Blanquet 1979). En la segregación de las unidades de vegetación y en el fundamento teórico de la sucesión sobre ambientes lénticos andinos de Colombia se siguen las recomendaciones de Rangel & Aguirre (1983) y Schmidt-Mumm (1998).

La composición florística y los atributos ecológicos de estas unidades se verificaron en el campo. Se recolectaron especímenes vegetales, preferiblemente con flores y frutos que se identificaron en el Herbario Nacional Colombiano (COL), donde se depositaron bajo la numeración de Juliana Hernández Roa (JH números del 50 al 210). El catálogo de plantas vasculares del humedal de Jaboque aparece en una contribución aparte (Hernández & Rangel 2005).

De manera complementaria se efectuaron observaciones sobre el grado de afectación del hábitat, fauna asociada y profundidad del espejo de agua. Se tomaron muestras de suelos según los tipos de vegetación y sus áreas de distribución. En cada muestreo se extrajo con un barreno aproximadamente un kilogramo de suelo que fue analizado en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional (Bogotá), sobre la base de los siguientes parámetros: Análisis físico [Textura, porcentaje de arcillas (Ar), limos (L) y arenas (A)], análisis químico [(pH), Materia Orgánica (MO%)], saturación de bases (%) [(Na, K, Mg, Ca), capacidad catiónica de intercambio (CIC miliequivalentes/100 gramos), Nitrógeno (N%) por el método de Kjëldahl y Carbono Orgánico (CO%)].

RESULTADOS

La distribución de los tipos de vegetación que se diferenciaron en Jaboque con base en su composición florística y la zonificación ecológica aproximada en la serie hídrica, se muestran en las figuras 1 y 2 y comprende:

VEGETACIÓN DE RIBERA

Orden y clase: no definida.
Alianza Polygono punctati - Schoenoplection (Scirpion) californici (Rangel & Aguirre 1983) (Tabla 1).

Entre las especies características figuran: *Schoenoplectus californicus* (junco), *Typha latifolia* (enea) y *Polygonum punctatum* (barbasco); vegetación que a manera de cinturón rodea el espejo de agua de las lagunas altoandinas como Tota, La Cocha, Fúquene y vallados y humedales de la Sabana de Bogotá (Rangel & Aguirre 1983).

Composición florística: Entre las especies características de la vegetación de esta alianza en Jaboque, se incluyen a *Schoenoplectus californicus*, *Carex luridiformis*, *Typha latifolia* y a las especies características de las asociaciones y/o comunidades, que comprenden:

a. Juncal de *Schoenoplectus californicus* (junco) (Ludwigio peploidis - Schoenoplectetum californici ass.nov.
b. Totoral de *Typha latifolia* (enea o totora): Representante de la asociación Epilobio denticulatae-Typhetum latifoliae (Rangel & Aguirre 1983).

Ludwigio peploidis-Schoenoplectetum californici ass. nov. (Figuras 1, 2, 3 y 4, Tabla 1).
Juncal de *Schoenoplectus californicus*.

Typus: L 5.
Número de levantamientos: 12 (L 7, L 43, L 67, L 5, L 21, L 59, L 71, L 73, L 85, L 101, L 78, L 83).
Número promedio de especies: 5.
Profundidad del espejo de agua en algunos sitios: Hasta 150 cm.

Composición florística: Especie característica *Schoenoplectus californicus.*
Fisionomía: Juncal con un estrato arbustivo con 60% de cobertura dominado por *Schoenoplectus californicus* y uno herbáceo con 17% de cobertura dominado por *Bidens laevis, Ludwigia peploides, Nasturtium officinale, Pennisetum clandestinum*, *Pteridium aquilinum* y *Solanum americanum*.

Distribución: Entre 2555 y 2615 m, en sitios que pueden estar inundados; abundan en sectores de la ribera del humedal.
Observaciones: En el área dominada por el juncal se encuentran especies típicas de comunidades acuáticas enraizadas como *Hydrocotyle ranunculoides* y de flotantes como *Lemna gibba, Lemna minuta, Limnobium laevigatum* y *Spirodela intermedia.*
El juncal de *Schoenoplectus californicus* ofrece nichos para especies de fauna asociada como anfibios (*Hyla labialis),* curíes (*Cavia porcellus)* y numerosas aves como monjitas (*Agelaius icterocephalus)* y tingua de pico rojo (*Gallinula chloropus*).
Sustrato: El pH es fuertemente ácido (4.98 y 4.65), los valores de Nitrógeno fluctuaron entre altos (0.68%) y bajos (0.13%) y los de Carbono orgánico (CO%) fueron bajos, entre 1.04% y 9.59%, que podrían corresponder a la presencia de ácido húmico putrificado. La cantidad de Mg varió entre 5.81 y 2.47 Meq/100g y la capacidad de intercambio catiónico (CIC) entre 8.21 Meq/100g, baja y 21.47 Meq/100g alta. La saturación de bases fluctuó entre un valor medio 41.49% a muy alto 286.03%, un valor excesivo, se debe posiblemente a la presencia de una elevada cantidad de Calcio y marcada eutroficación del sustrato con abundantes materiales en descomposición. La materia orgánica (MO%) varió entre baja (1.8%) y alta (16.5%). El contenido de Calcio estaba entre 5.54 y 16.48 Meq/100g y el de Magnesio (Mg) entre 2.47 y 5.81, la relación Calcio/Magnesio fue ideal con valores de 2.24 y 1.04. El contenido de Potasio fue de 0.36, la relación Ca/K indica que en los sitios con mayor intervención antrópica, el Potasio era deficiente y había exceso de Calcio. El Sodio fluctuó entre 0.55 y 0.84, con valores mayores en los sitios cercanos a la parte urbanizada, lo cual puede estar indicando la retención de ésta y otras sales. La textura del sustrato varió entre franca, areno-arcillosa y arcillosa.

Variante de *Pteridium aquilinum* y *Solanum americanum* (Tabla 1).

Levantamientos L55, L43, L67.

Distribución: Herbazal entre 2562 y 2569 m. En algunos sectores que se asocian con la intervención por depósitos de escombros y por quema, se presentan crecimientos vigorosos de *Pteridium aquilinum* y *Solanum americanum*, mientras que la cobertura de *S. californicus* disminuye sensiblemente.

Comunidad de *Typha latifolia* (Figuras 1 y 4, Tabla 1).

Número de levantamientos: 7 (L 31, L 63, L 9, L 60, L 53, L 94 y L 26).
Profundidad de espejo de agua en algunos sitios: 10 a 120 cm.
Número promedio de especies: 5 (3 a 8).

Composición florística: La especie característica exclusiva es *Typha latifolia*.
Fisionomía: Totoral con un estrato alto con cobertura de 50% dominado por *Typha latifolia* y uno bajo con 20% de cobertura aportado especialmente por *Nasturtium officinale* y por especies del camalotal, como *Bidens laevis, Hydrocotyle ranunculoides* y *Ludwigia peploides.*
Distribución: Entre 2556 a 2572 m en el área mejor conservada del humedal. En las zonas transformadas solamente se encontró un pequeño parche de unos 10 m^2 de extensión.
Observaciones: Se presentan especies de comunidades flotantes como *Azolla filiculoides, Lemna minuta* y *Spirodela intermedia.*

Typha latifolia (enea) era utilizada como materia prima en labores de cestería hace años; actualmente los artesanos han ido a cortar la "enea" en otras zonas rurales, y las comunidades de *Typha latifolia* han logrado recuperarse rápidamente y volver a colonizar el humedal, aunque en el canal

central y en el brazo de Villa Gladys su presencia es muy escasa. Estas evidencias permiten considerar a *Typha latifolia* como especie muy susceptible a la intervención antrópica.

Nota: En pantanos y ciénagas de tierras bajas (calientes) de Colombia se establecen los totorales con *Typha dominguensis* (*T. angustifolia*?), que difiere en la forma de la lámina y en el porte de *Typha latifolia.* Las poblaciones en sentido geográfico andinas las hemos denominado *T. latifolia* como fue reseñado inicialmente por Rangel & Aguirre (1983) y así la utilizamos, ante la imposibilidad de una definición taxonómica detallada.

Ecología: Las agrupaciones de *Typha latifolia* (enea) constituyen la etapa más avanzada de la sucesión hídrica en ambientes pantanosos andinos (Rangel & Aguirre 1983); los totorales sirven de nicho para aves y mamíferos (*Cavia porcellus,* "cuí" o "curí").

Sustrato: El pH (7.68%) es ligeramente alcalino, el Carbono orgánico (%) fue 4.3 y el contenido de N (0.2%) fue bajo. Los valores de saturación de bases (178.27%) fueron altos y los de materia orgánica (7.5%) medianos. Los valores de Ca, Mg, K y Na (Meq/100g) fueron 36.58, 1.36, 0.43, 0.23 respectivamente. La relación Ca/Mg indica deficiencia de Magnesio y la de Ca/K indica deficiencia de K. Al igual que en otras comunidades como la del herbazal de *Rumex conglomeratus*, el valor elevado de Calcio se asocia con el estado de eutrofización. La CIC (21.65%) fue alta y la textura más común fue franco arcillosa.

VEGETACIÓN ENRAIZADA EN SITIOS PANTANOSOS

Polygono punctati-Bidention laevi all. nov.

Typus: Bidenti laevis-Caricetum luridiformis ass. nov.

Fisionomía-composición: Vegetación de los camalotales, sus componentes no arraigan en el sustrato, sino que se forman densos entramados de las raíces que van reteniendo algunos sólidos que llegan al humedal por escorrentía y por el caudal de las quebradas. Es muy característica la dominancia de *Bidens laevis* (botoncillo) son sus tallos rojizos que se extienden ampliamente por todas las zonas del humedal. Entre las especies características-dominantes figuran *Bidens laevis*, *Hydrocotyle ranunculoides, Ludwigia peploides, Polygonum punctatum* y las especies características de las asociaciones y comunidades que se incluyen en el sintaxón como *Juncus effusus* y *Polypogon elongatus.*

Ecología-distribución: Estos camalotales tienen amplia distribución en humedales andinos y altoandinos; son muy dominantes en lagunas como La Herrera, Mosquera (Cundinamarca) en donde fueron caracterizados por Wygninga *et al.* (1988). En el lago de Tota (Boyacá), fueron mencionados por Rangel & Aguirre (1983). En Jaboque probablemente su extensión y el de las unidades que incluye ha sido favorecida por intervención antrópica (pastoreo por ganado, construcción de diques).

Incluye las siguientes unidades de vegetación:

Bidenti laevis-Caricetum luridiformidis ass. nov. (Figuras 1 y 3, Tabla 1). Cortaderal de *Carex luridiformis* (cortadera).

Typus: L 82.

Número de levantamientos: 11 (L 18, L 10, L 24, L 29, L 32, L 82, L 91, L 27, L 41, L 68, L 46).
Número promedio de especies: 4.
Profundidad del espejo de agua en algunos sitios: 16 a 110 cm.

Composición florística: Especie característica exclusiva *Carex luridiformis.*
Fisionomía: Herbazal graminoide – cortaderal- de aproximadamente 2 m de alto con un estrato herbáceo con 80% de cobertura dominado por *Carex luridiformis.* Otras especies presentes son *Bidens laevis, Polygonum punctatum, Ludwigia peploides,* el invasor *Pennisetum clandestinum* (pasto kikuyo) y *Schoenoplectus californicus.*
En algunos sitios igualmente se encuentran especies propias de las comunidades flotantes como *Eichhornia crassipes, Lemna minuta, Spirodela intermedia, Azolla filiculoides* y *Lemna gibba.*
Distribución: Se establece en grupos compactos sobre un sustrato firme, entre 2542 y 2573 m.
Ecología: La fauna asociada es escasa**,** aunque en algunos sitios se encontraron heces de curí (*Cavia porcellus*) (después de la Cra 111 C, cerca de la carbonera Puerto Amor). En la parte baja del humedal, cerca de la vía al Parque de la Florida, se observaron garzas, *Bulbucus ibis*. Es la comunidad más abundante en el sector de la parte baja del humedal hacia el nororiente; también en zonas aledañas a la carrera 100 con calle 70 se observó una buena representación de esta comunidad conservada.
Sustrato: Prefiere sustratos medianamente ácidos (pH =5.96) a ligeramente alcalinos (7.4), el contenido de Carbono orgánico (%) varía entre 3.49 y 5.66 y el de Nitrógeno (%) entre 0.23 y 0.46%, es decir valores de medios a altos. La saturación de bases fluctúo entre 84.68 y 89.91% valores muy altos y la MO (%) entre 6 y 9.8 respectivamente. La cantidad de Ca, Mg, K, Na fue 16.38, 3.01, 0.52 y 0.41; la CIC varió entre 23.99 y 34.91 y la textura entre franco y arcillosa.

Bidenti laevis-Rumicetum conglomerati ass. nov. (Figura 2, Tabla 2).
Herbazal de *Rumex conglomeratus* (romaza).

Typus: L 1.

Número de levantamientos: 6 (L62, L6, L2, L1, L104, L64).
Número promedio de especies: 7 (2 a 11).
Profundidad del espejo de agua en algunos sitios: 18 cm.

Composición florística: Especie característica exclusiva *Rumex conglomeratus* y característica electiva *Cuscuta indecora*.
Fisionomía: Herbazal de 70 cm de alto dominado por *Rumex conglomeratus* con una cobertura promedio de 40%. Como asociadas aparecen *Bidens laevis,* la enredadera *Cuscuta indecora, Polygonum punctatum* y *Gliceria fluitans.*
Se encuentran especies de la vegetación flotante como *Azolla filiculoides, Lemna minuta* y *Spirodela intermedia*; la especie sumergida *Myriophyllum aquaticum* está presente en sitios con aguas transparentes.
Distribución: Entre 2566 y 2578 m. Se distribuye desde áreas terrizadas hasta sitios con profundidades someras del agua, con sustratos arcillosos, comúnmente cerca de las comunidades de *Typha latifolia* y *Schoenoplectus californicus* en la zona mejor conservada del humedal.
Rumex conglomeratus es una invasora relativamente reciente en la región andina de Colombia; en Jaboque forma esta asociación que por tanto tendría carácter derivado (Galan de Mera, com. pers.).

Bidenti laevis-Juncetum effusi ass. nov. (Figuras 1, 2, 3 y 4, Tabla 2).
Juncal de *Juncus effusus* (Junco).

Typus: L 99.
Número de levantamientos: 11 (L 90, L 11, L 33, L 19, L 99, L 20, L 47, L 57, L 70, L 76, L 97).
Número promedio de especies: 6.
Profundidad del espejo de agua en algunos sitios: 110 cm.

Tabla 1. Composición florística de la vegetación de ribera y de pantano del humedal de Jaboque.

Levantamiento	**L 32**	**L 27**	**L 41**	**L 29**	**L 68**	**L 18**	**L 82**	**L 10**	**L 24**	**L 91**	**L 46**	**L 7**	**L 12**	**L 13**	**L 21**	**L 71**	**L 73**	**L 101**	**L 5**	**L 59**	**L 85**	**L 78**	**L 83**	**L 55**	**L 43**	**L 67**	**L 60**	**L 26**	**L 9**	**L 63**	**L 94**	**L 31**	**L 53**
Altitud (m)	2567	2573	2573	2563	2566	2550	2565	2563	2542	2559	2568	2564	2578	2578	2570	2564	2569	2570	2571	2619	2567	2555	2567	2569	2565	2562	2556	2572	2560	2565	2563	2556	2561
Area (m2)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16	4	4	4	4	4	16	16	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16	4	4	4
latitud (log, min)	4°42'44"N	4°42'39"N	4°42'12"N	4°42'27"N	4°42'42"N	4°43'34"	4°42'96"N	4°43'48"N	4°42'00" N	4°43'16"N	4°42'30"N	4°43'04"N	4°43'58"N	4°43'66"N	4°43'13"	4°42'47"N	4°42'59"N	4°43'12"N	4°43'33"N	4°43'16"N	4°43'14"N	4°42'91"N	4°42'97"N	4°43'09"N	4°42'35"N	4°42'38"N	4°43'18"N	4°42'40"N	4°43'43"N	4°43'15"N	4°43'12"N	4°42'49"N	4°43'09"N
longitud (log, min)	74°08'21"W	74°07'85W	74°07'92"W	74°07'84"W	74°07'93"W	74°8'49"	74°08'30"W	74°8'76"W	74°07'70"W	74°08'61"W	74°7'85"W	74°08'70"W	74°8'53"W	74°8'58"W	74°8'42"	74°07'97"W	74°08'04"W	74°08'46"W	74°8'73"W	74°8'81"W	74°08'38"W	74°08'22"W	74°08'31"W	74°08'70"W	74°7'81"W	74°07'79"W	74°8'80"W	74°07'85"W	74°8'73"W	74°8'89"W	74°08'57"W	74°08'14"W	74°08'67"W
Número aprox. de especies	5	4	4	4	7	3	5	2	2	1	2	4	11	10	2	2	2	3	3	2	5	3	3	6	9	9	1	3	2	4	4	8	2
Fecha de levantamiento	05/05/03	21/04/03	07/05/03	21/04/03	19/05/03	02/04/03	20/05/03	21/03/03	16/04/03	21/05/03	10/05/03	21/03/03	28/03/03	28/03/03	05/04/03	19/05/03	19/05/03	21/05/03	18/03/03	16/05/03	20/05/03	20/05/03	20/05/03	14/05/03	10/05/03	19/05/03	16/05/03	21/04/03	21/03/03	16/05/03	21/05/03	05/05/03	14/05/03
Cobertura (%)																																	
Especies de jerarquia superior (alianza)																																	
Bidens laevis	10		3		2	15	7												10			2	7								5	25	25
Hydrocotyle ranunculoides				5	2						2											1			20					20	5		
Ludwigia peploides							8	2	5			30	20	5				10											5	5			
Polygonum punctatum	3	2		2	5							3	2	5																	15	
Bidenti laevis-Caricetum luridiformis																																	
Carex luridiformis	70	50	40	70	75	65	60	100	90	80	65		2																				
Ludwigio peploidis-Schoenoplectetum californici																																	
Schoenoplectus californicus		10	5		3							70	80	80	70	70	70	40	80	80	80	60	25		25	5		10			5		
Variante de Pteridium aquilinum y Solanum americanum																																	
Solanum americanum					7								0,1											0,5	20	10							
Marsilea c.f. *quadriloba*														10											15	8							
Pteridium aquilinum																								30	6	90							
Comunidad de Typha latifolia																																	
Typha latifolia																											50	65	95	50	50	25	30
Especies de otras comunidades																																	
Rumex conglomeratus													3	0,1					5														
Cuscuta indecora													20																				
Juncus effusus	5													3																			
Cyperus rufus														2									3			3						15	
Polypogon elongatus						10																		5									
Nasturtium officinale															5															15			
Rorippa pinnata												10	0,1												1								
Gnaphalium sp. (JHR 79)														1											1								
Especies pleustofíticas																																	
Lemna minuta				10			0,5	0,5					0,25								3			1							15	0,5	
Spirodela intermedia							5	9					0,25								5										15		
Especie invasora																																	
Pennisetum clandestinum	10	35	45											20		15	5	5			6			3				70				20	
Otras especies																																	

Senecio madagascariensis (L 13: 0,5) *Eleocharis macrostachya* (L 31: 0,5) *Anomobryum* (JHR 186) (L 67: 1,5) *Azolla filiculoides* (L 12: 1; L 10: 3)
Baccharis latifolia (L 67: 0,5) *Phytolacca rugosa* (L 43: 2) *Symphyogyna* (JHR 186) (L 67: 0,5) *Baccharidastrum argutum* (L 43: 1)
Eichhornia crassipes (L 68: 1) *Verbena litoralis* (L 67: 8) *Lepidopilum scabrisetum* (L 55: 10)

Vegetación de pantano (enraizada) | Camalotales (colchones de vegetación semiarraigada) | Vegetación de ribera

Tabla 2. Composición florística de la vegetación de pantano (enraizada) del humedal de Jaboque.

Levantamiento	L 62	L 2	L 1	L 64	L 6	L 104	L 4	L 3	L 90	L 11	L 33	L 86	L 87	L 19	L 99	L 20	L 47	L 57	L 70	L 76	L 97	L 25	L 23	L 35	L 50	L 66	L 72	L 95	L 65	L 96
Altitud (m)	2559	2569	2566	2564	2567	2556	2570	2571	2568	2575	2569	2563	2566	2550	2572	2567	2570	2566	2562	2564	2564	2564	2567	2562	2563	2570	2566	2566	2569	2556
Area (m2)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
latitud (log, min)	4°43'11"N	4°43'57N	4°43'50"N	4°43'10N	4°43'51"N	4°43'23"N	4°43'33"N	4°43'54"N	4°43'20"N	4°43'63"N	4°43'43"N	4°43'26"N	4°43'25"N	4°43'36"	4°43'18"N	4°43,13 N	4°42'14"N	4°43'11"N	4°42'44"N	4°42'66"N	4°43'14"N	4°42'01"N	4°41'94"N	4°41'90"N	4°42'22"N	4°43'05"N	4°42'56"N	4°43'12"N	4°43'06"N	4°43'13"N
longitud (log, min)	74°8'88"W	74°8'75W	74°8'85"W	74°8'71"W	74°8'71"W	74°08'70"W	74°8'72"W	74°8'73"W	74°08'54"W	74°8'58"W	74°08'22"W	74°08'55"W	74°08'55"W	74°8'52"	74°08'53"W	74°08,71 W	74°7'95"W	74°08'77"W	74°07'97"W	74°08'09"W	74°08'59"W	74°07'91"W	74°07'69"W	74°07'61"W	74°7'85"W	4°08'67"W	74°08'01"W	74°08'57"W	74°08'69"W	74°08'58"W
Número aproximado de especies	4	7	7	8	2	18	9	7	5	7	5	7	5	3	5	7	4	4	2	7	5	8	9	6	7	9	4	4	9	5
Fecha de levantamiento	16/05/03	18/03/03	18/03/03	16/05/03	21/03/03	31/05/03	18/03/03	18/03/03	20/05/03	28/03/03	05/05/03	20/05/03	20/05/03	02/04/03	21/05/03	05/04/03	10/05/03	14/05/03	19/05/03	19/05/03	21/05/03	16/04/03	16/04/03	07/05/03	10/05/03	16/05/03	19/05/03	21/05/03	16/05/03	21/05/03
Cobertura (%)																														
Especies de la alianza Polygonum punctati-Bidention laevis																														
Bidens laevis		5	0,5	2	95	4	40	65			5	8			1					25	25	1			5	1		10	5	
Hydrocotyle ranunculoides		10	15	5		10	10	5				12			5	10				12	7					8		5	3	2
Ludwigia peploides				5					5			4	1		2	15				3	8				20	15	30	55	30	10
Polygonum punctatum		1		8		5	40	15	1	20	12	25	5	5				1				9	35	40	20				0,5	2
Bidenti laevis-Rumicetum conglomerati																														
Rumex conglomeratus	35	80	75	40	2	10																								
Cuscuta indecora		5	15			0,05				3														30						
Glyceria fluitans				20		8																								
Bidenti laevis-Juncetum effusi																														
Juncus effusus						3			35	50	60	0,5	10	65	30	72,5	30	20	30	30	50									
Paspalum (JHR 187)									5			12	4																	
Variante de *Cyperus rufus*																														
Cyperus rufus				2		3	0,5	1	3	5	8											20								
Ludwigio peploidis-Polypogetum elongati																														
Polypogon elongatus		1					2															20	5	15	3	20	10	5	40	30
Nasturtium officinale																							1		0,1					
Polygonum segetum																							10		10					
Plantago major																							2	2						
Especies de otras comunidades																														
Carex luridiformis			0,5													2							2							
Solanum americanum	20																												9	
Typha latifolia	3																													
Rorippa pinnata						2																		1						
Gnaphalium sp. (JHR 79)						3				1																				
Senecio madagascariensis										1								0,5												
Trifolium repens						2	0,5															5								
Baccharis latifolia																										2				
Conyza uliginosa var uliginosa						1																	1							
Eleocharis macrostachya						4																								
Phytolacca rugosa	12																													
Myriophyllum aquaticum		1	1																											
Especies pleustofíticas																														
Lemna minuta							10							2		5	2			10						10	5			
Spirodela intermedia							10	0,25						8		5	2			5						20				
Spirogyra sp. (JHR 200)						10																								
Especie invasora																														
Pennisetum clandestinum				5		8	8	15		20	15	5	4	15	30	12,5	50	75	60	15	5	50	2	5		50	35		5	30
Otras especies																														
Lemna gibba (L 3: 0,25)			*Cotula coronopiifolia* (L 104: 1)							*Holcus lanatus* (L 65: 2)						*Polygonum aviculare* (L 23: 2)						*Thelypteris* (JHR 181) (L 66: 5)								
Limnobium laevigatum (L 50: 3)			*Eleocharis stenocarpa* (L 104: 1)							*Hypochoeris radicata* (L 65: 3)						*Polygonum hydropiperoides* (L 1: 10)						*Azolla filiculoides* (L 104: 5; L 11: 70; L 19: 2)								
Conyza floribunda (L 66: 10)			*Erectithes valerianifolia* (L 66: 2)							Poaceae sp1 (JHR 124) (L 25: 5)						*Rhodobryum roseum* (L 25: 6)														
	Vegetación de pantano (enraizada)											Camalotales (colchones de vegetación semiarraigada)											Vegetación de ribera								

Composición florística: Especie característica exclusiva *Juncus effusus*.
Fisionomía: Juncal con individuos de 1.5 m de altura en el estrato arbustivo dominado por *Juncus effusus;* como especies asociadas se presentan *Bidens laevis* y *Ludwigia peploides*.
Observaciones: En los sitios investigados se encontraron comunidades pleustofíticas con elementos como *Lemna minuta, Spirodela intermedia* y *Azolla filiculoides*.
Distribución: En sitios terrizados y en otros con espejo de agua, entre 2562 y 2575 m.
Ecología: Presenta su mejor desarrollo y ocupa más extensión en la parte baja del humedal, cerca del parque La Florida, no obstante que en esta zona hay una mayor actividad de pastoreo de ganado.
Sustrato: Se establece sobre un sustrato con pH 4.51, fuertemente ácido; el valor del Carbono (%) es 5.14%, los contenidos de Nitrógeno (0.44%) y la saturación de bases (55.7%) fueron altos, el valor de materia orgánica fue 8.9%. Los contenidos de Calcio (Meq/100g), Magnesio, Potasio, Sodio, fueron 11.43, 3.09, 0.47 y 0.89 respectivamente. La relación Ca/Mg indica una condición ideal de estos dos elementos; la CIC era alta con un valor de 28.5%, la textura fue arcillosa.

Ludwigio peploidis-Polypogetum elongati ass. nov. (Figuras 2 y 3, Tabla 2).
Pastizal-herbazal de *Polypogon elongatus* y *Ludwigia peploides* (clavito).

Typus: L 96.

Número de levantamientos: 9 (L 66, L 72, L 95, L 65, L 96, L 50, L 25, L 23, L 35).
Número promedio de especies: 5.
Profundidad del espejo de agua en algunos sitios: 3 a 87 cm.

Composición florística: Especies características exclusivas *Polypogon elongatus* y *Polygonum segetum.*
Fisionomía: Pastizal-herbazal con un estrato herbáceo con 40% de cobertura promedio dominado por *Ludwigia peploides*, *Polypogon elongatus* y *Pennisetum clandestinum*. Otras especies presentes son *Bidens laevis, Hydrocotyle ranunculoides, Polygonum punctatum* y *Nasturtium officinale*. Asociadas al herbazal se encuentran especies de comunidades flotantes como *Lemna minuta* y *Spirodela intermedia.*
Distribución: Áreas planas, inundadas o no, sustratos arcillosos, entre 2556 y 2570 m de altura; en algunos sitios hay espejos de agua en donde son frecuentes los nidos de caica, *Gallinula nobilis*.
Observaciones: En algunos sitios se observaron especies asociadas con disturbio por acción antrópica, como *Erechtites valerianifolia, Hypochoeris radicata, Solanun americanum* y *Holcus lanatus.*

Variante de *Cyperus rufus* (Tabla 2).

Número de levantamientos: 5 (L4, L3, L90; L11 y L86).

Fisionomía-composición: Vegetación graminoide al interior del juncal. No obstante, la dominancia de *Juncus effusus*, hay un cubrimiento alto por parte de *Bidens laevis* y *Polygonum punctatum*. La especie diferencial, *Cyperus rufus* ha sido mencionada como dominante en la vegetación de los alrededores de las lagunas de la región paramuna de Colombia (Rangel 2000).

COLCHONES DE VEGETACIÓN SEMIARRAIGADA (CAMALOTALES).

La denominación camalotal fue utilizada inicialmente en la descripción de la vegetación acuática del lago de Tota por Aguirre & Rangel (1977) quienes la tomaron de Cabrera (1949) y se refiere a los extensos tapetes que se extienden ampliamente por todo el humedal, y sus elementos de crecimiento vigoroso son tolerantes a las condiciones

de transformación y características físico-químicas extremas del medio acuático. Pueden mezclarse con la vegetación de ribera, con la de sitios pantanosos e inclusive con la vegetación flotante. Las especies con mayores valores de cobertura y con mayor área de distribución son *Bidens laevis, Hydrocotyle ranunculoides* y *Ludwigia peploides*. En razón a la composición florística reducida que mostraron las unidades de vegetación en Jaboque, se ha optado por referirlas como comunidades.

Comunidad de *Ludwigia peploides* e *Hydrocotyle ranunculoides* (Figuras 2 y 4, Tabla 3).

Número de levantamientos: 6 (L 100, L 36, L 8, L 80, L 93, L 39).
Número promedio de especies: 4 (3-6).

Fisionomía-composición florística: Herbazal con un estrato bajo dominado por *Ludwigia peploides* e *Hydrocotyle ranunculoides;* como acompañantes aparecen *Bidens laevis, Rorippa pinnata, Polypogon elongatum* y la especie invasora *Pennisetum clandestinum.* En algunos sitios se encuentran especies flotantes como *Lemna minuta* y *Spirodela intermedia.*
Distribución: Entre 2559 y 2567 m en sitios con espejo de agua hasta 18 cm de profundidad.

Comunidad de *Bidens laevis* (botoncillo) (Figuras 1, 2, 3 y 4 Tabla 3).

Número de levantamientos: 5 (L 38, L 40, L 49, L 61, L 77).
Número aproximado de especies: 2-4.
Profundidad del espejo de agua en algunos sitios: 18-127 cm.

Composición florística: Especie dominante *Bidens laevis***.**
Fisionomía: Tapete semiarraigado con dominancia de *Bidens laevis;* como asociada figura *Hydrocotyle ranunculoides.* En algunos sitios también se presentan especies de comunidades flotantes como *Spirodela intermedia* y *Lemna minuta.* Es una de las comunidades menos afectadas por la invasión de *Pennisetum clandestinum* (kikuyo).
Distribución: Entre 2561 y 2569 m.
Ecología: En general la comunidad es muy abundante, se encuentra en los sitios más profundos de los canales y de la parte amplia y mejor conservada del humedal, desde la carrera 105 D (parte central profunda del canal) hasta la parte baja del humedal. En los colchones se observaron anidando aves como la "caica" *Gallinula nobilis.*
Sustrato: Prefiere sitios con valores de pH entre extremada a medianamente ácidos (4.47-5.68). El contenido de carbono orgánico (CO%) fue muy bajo (1.13-7.42) y el de N (%) varió entre bajo (0.16) y alto (0.7). La saturación de bases fue de grado medio (entre 36.75% y 41.03%) y la materia orgánica fluctuó entre baja 2% y alta 12.8%. Los contenidos de cationes (Meq/100g), fluctuaron así, Ca entre 5.94 y 13.55, Mg 2.64 a 4.7, K 0.3 a 0.6 y Na 0.41-0.56; se encontró una relación ideal entre Ca y Mg; la capacidad de intercambio catiónico CIC (Meq/100g) varió entre baja (25.26) y media (47.36) y la textura era arcillosa a franco-arcillosa.

Herbazal de *Ludwigia peploidis* y *Polygonum punctatum* (barbasco) (Tabla 3).

Número de levantamientos: 6 (L 37, L 89, L 92, L 52, L 54, L 17).
Profundidad del espejo de agua en algunos sitios: 13 a 80 cm.

Composición florística-fisionomía: Herbazal dominado por *Polygonum punctatum*; se le asocian de manera diferencial en su cobertura *Bidens laevis* y *Ludwigia peploidis.* Otras especies que se encontraron fueron *Shoenoplectus californicus*, *Nasturtium officinale* y *Paspalum* sp. (JHR 187).

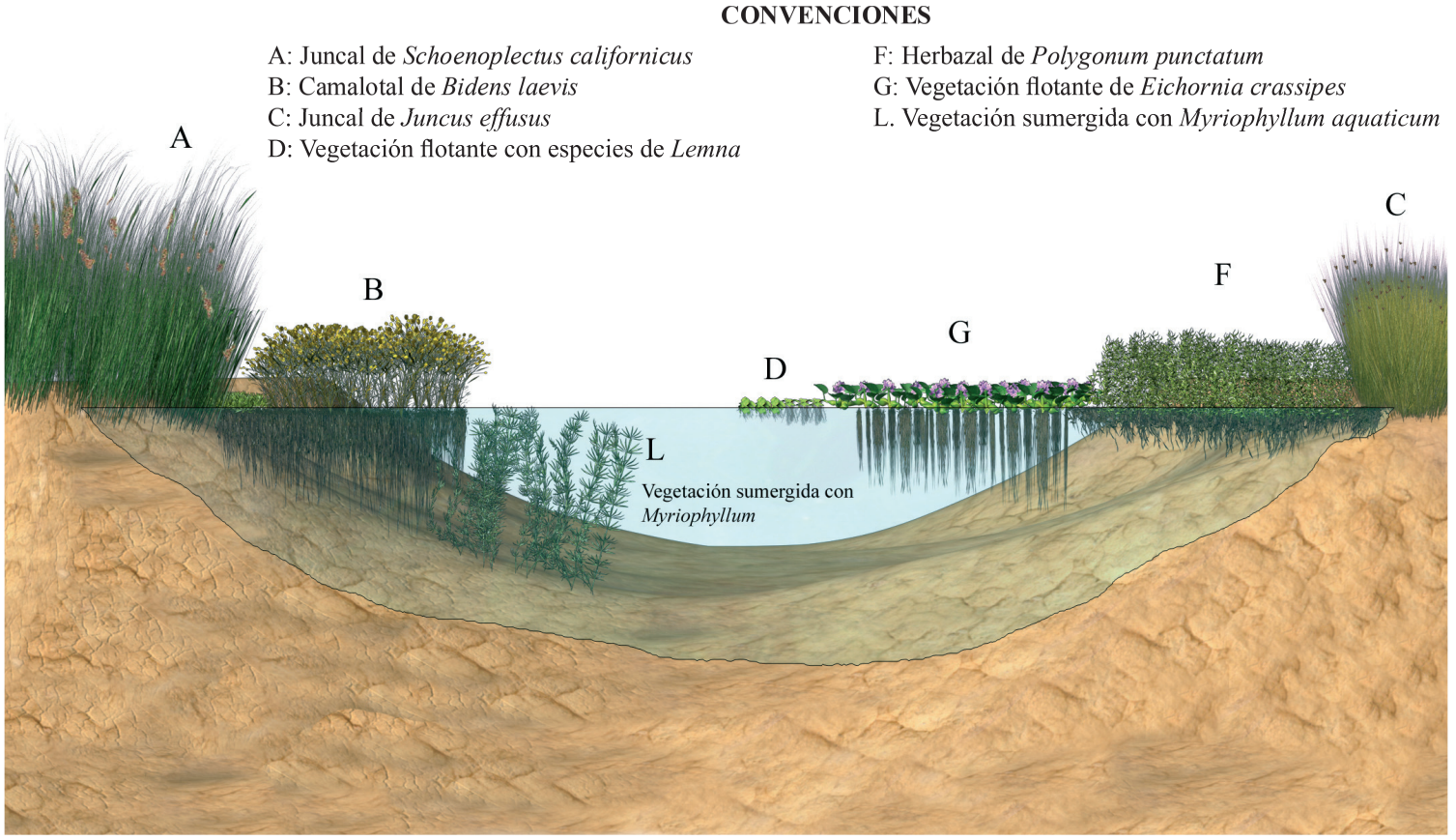
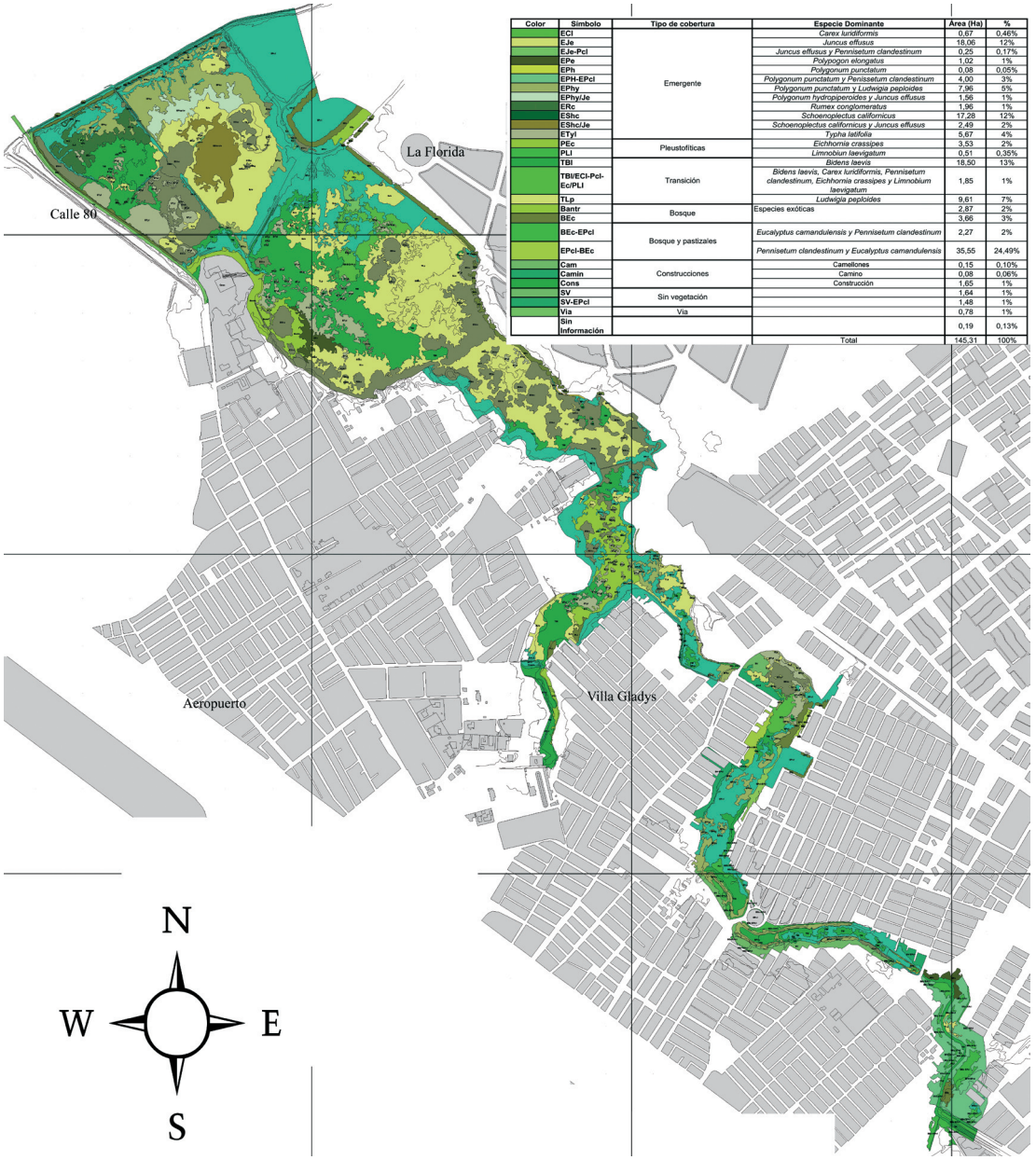
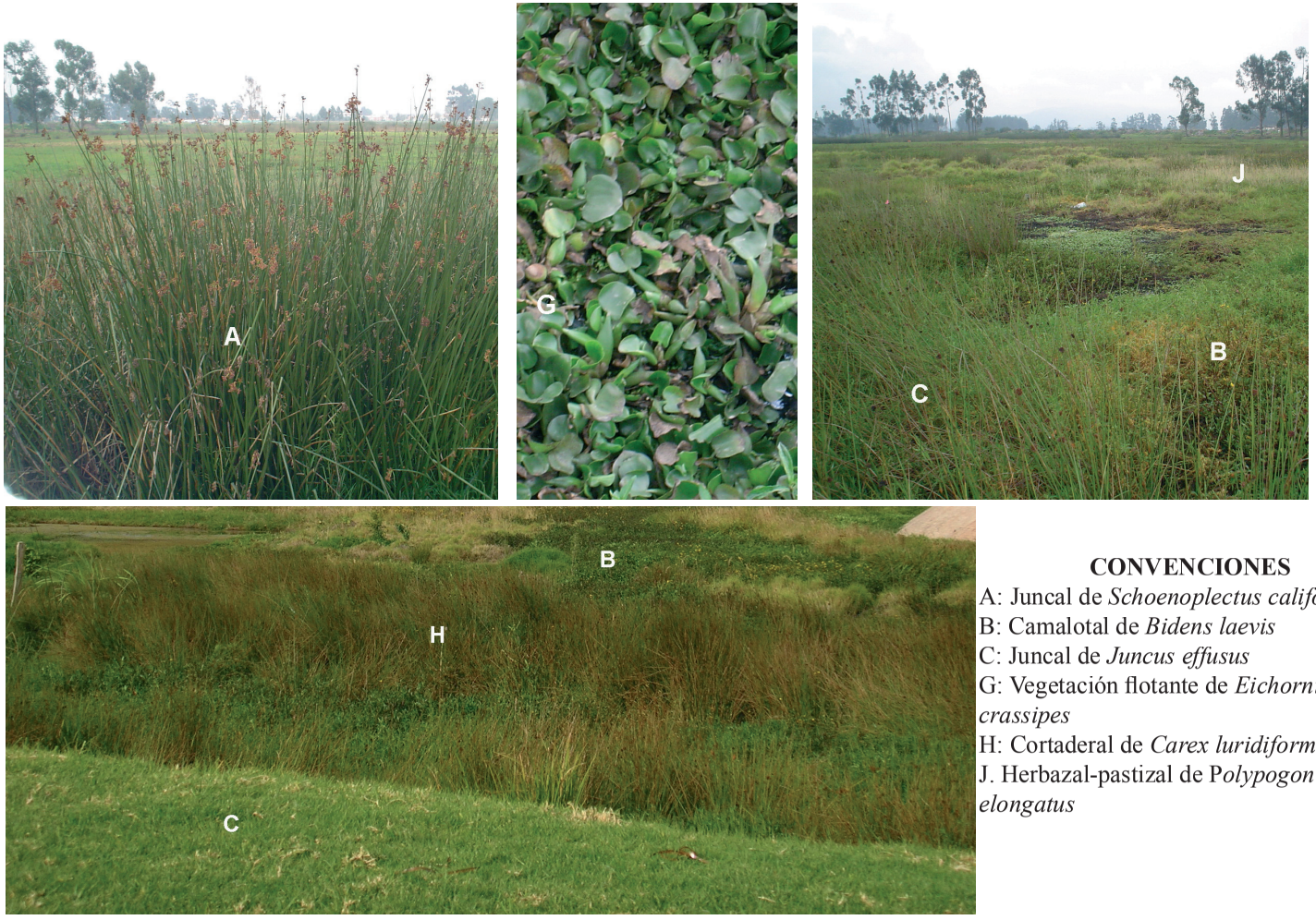


Figura 1. Perfil ideal de vegetación del humedal de Jaboque (aunque el espejo de agua actualmente es muy reducido). Elaboró H. Arellano, con base en Hernández *et al.* (2003).



Color	Simbolo	Tipo de cobertura	Especie Dominante	Area (Ha)	%
	ECl	Emergente	*Carex luridiformis*	0,67	0,46%
	EJe		*Juncus effusus*	18,06	12%
	EJe-Pcl		*Juncus effusus y Pennisetum clandestinum*	0,25	0,17%
	EPe		*Polypogon elongatus*	1,02	1%
	EPh		*Polygonum punctatum*	0,08	0,05%
	EPH-EPcl		*Polygonum punctatum y Penisisetum clandestinum*	4,00	3%
	EPhy		*Polygonum punctatum y Ludwigia peploides*	7,96	5%
	EPhy/Je		*Polygonum hydropiperoides y Juncus effusus*	1,56	1%
	ERc		*Rumex conglomeratus*	1,96	1%
	EShc		*Schoenoplectus californicus*	17,28	12%
	EShc/Je		*Schoenoplectus californicus y Juncus effusus*	2,49	2%
	ETyl		*Typha latifolia*	5,67	4%
	PEc	Pleustofíticas	*Eichhornia crassipes*	3,53	2%
	PLl		*Limnobium laevigatum*	0,51	0,35%
	TBl	Transición	*Bidens laevis*	18,50	13%
	TBl/ECl-Pcl-Ec/PLl		*Bidens laevis, Carex lurdiformis, Pennisetum clandestinum, Eichhornia crassipes y Limnobium laevigatum*	1,85	1%
	TLp		*Ludwigia peploides*	9,61	7%
	Bantr	Bosque	Especies exóticas	2,87	2%
	BEc			3,66	3%
	BEc-EPcl	Bosque y pastizales	*Eucalyptus camandulensis y Pennisetum clandestinum*	2,27	2%
	EPcl-BEc		*Pennisetum clandestinum y Eucalyptus camendulensis*	35,55	24,49%
	Cam	Construcciones	Camellones	0,15	0,10%
	Camin		Camino	0,08	0,06%
	Cons		Construcción	1,65	1%
	SV	Sin vegetación		1,64	1%
	SV-EPcl			1,48	1%
	Via	Via		0,78	1%
	Sin Información			0,19	0,13%
			Total	145,31	100%

Figura 2. Tipos de cobertura en el humedal de Jaboque (elaboró H. Arellano, con base en información de vegetación Hernández *et al.* 2003)



CONVENCIONES

A: Juncal de *Schoenoplectus californicus*
B: Camalotal de *Bidens laevis*
C: Juncal de *Juncus effusus*
G: Vegetación flotante de *Eichornia crassipes*
H: Cortaderal de *Carex luridiformis*
J. Herbazal-pastizal de P*olypogon elongatus*

Figura 3. Diferentes comunidades vegetales en el humedal de Jaboque (Bogotá, Colombia).

A: Juncal de *Schoenoplectus californicus*
B: Camalotal de *Bidens laevis*
C: Juncal de *Juncus effusus*
D: Vegetación flotante con especies de *Lemna*
E: Totoral de *Typha latifolia*
I: Vegetación enraizada com *Hydrocotyle ranunculoides*

Figura 4. Variedad de hábitat y comunidades vegetales en Jaboque.

Tabla 3. Composición florística de la vegetación de camalotales del humedal de Jaboque.

Levantamiento	**L 100**	**L 36**	**L 8**	**L 80**	**L 93**	**L 39**	**L 38**	**L 40**	**L 49**	**L 61**	**L 77**	**L 37**	**L 89**	**L 92**	**L 52**	**L 54**	**L 17**
Altitud (m)	2567	2563	2559	2562	2557	2572	2567	2569	2563	2561	2565	2571	2573	2556	2565	2565	2550
Area (m2)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
latitud (log, min)	4°43'12"N	4°41'92"N	4°43'44"N	4°42'95"	4°43'13"N	4°42'06"N	4°41'95"N	4°42'06"N	4°42'17"N	4°43'14"N	4°42'65"N	4°41'95"N	4°42'22"N	4°43'15"N	4°42'32"N	4°43'08"N	4°43'35"
longitud (log, min)	74°08'47"W	74°07'65"W	74°8'73"W	74°08'28"W	74°08'61"W	74°07'91"W	74°07'87"W	74°07'92"W	74°7'89"W	74°8'81"W	74°08'06"W	74°07'74"W	74°08'56"W	74°08'62"W	74°7'79"W	74°08'68"W	74°8'52"
Número aprox. de especies	6	3	5	4	9	5	3	2	2	4	4	6	10	7	6	5	6
Fecha de levantamiento	21/05/03	07/05/03	21/03/03	20/05/03	21/05/03	07/05/03	07/05/03	07/05/03	10/05/03	16/05/03	20/05/03	07/05/03	20/05/03	21/05/03	10/05/03	14/05/03	02/04/03
							Cobertura (%)										
Especies de amplia distribución/dominantes en las comunidades																	
Bidens laevis				15	45	0,5	95	95	90	85	70	3		1		65	70
Hydrocotyle ranunculoides	10	10	25		3	50	5	5	2	0,5	3		0,5				5
Ludwigia peploides	50	65	70	60	5							10	20	2	15		
Polygonum punctatum					5	12						50	40	7	30	7	10
Especies de otras comunidades																	
Cuscuta indecora					2								15				
Schoenoplectus californicus												10			1		
Nasturtium officinale												0,5				5	
Paspalum (JHR 187)													8	2			
Especies pleustofíticas																	
Lemna minuta	0,1		3	5			5			0,05	15						
Spirodela intermedia	5		1	5							20						
Especie invasora																	
Pennisetum clandestinum		1			2					8		4	3		0,5		
Otras especies																	
Polygonum segetum (L 39: 1)		*Spirogyra* sp. (JHR 200) (L 39: 25)					*Epilobium denticulatum* (L 100: 4)				*Cyperus rufus* (L 52: 30)						
Eichhornia crassipes (L 52: 4)		*Callitriche deflexa* (L 100: 10)					*Rorippa pinnata* (L 8: 0,5)				*Polypogon elongatus* (L 93: 8)						
	Vegetación de pantano (enraizada)					Camalotales (colchones de vegetación semiarraigada)						Vegetación de ribera					

Tabla 4. Composición florística de la vegetación flotante: comunidad de *Lemna gibba*.

Levantamiento	L 83a	L 22a	L 56a	L 74a	L 18a	L 78a	L 79a	L 75a	L 103a	L 81a	L 98a	L 102a	L 95a	L 54a	L 97a	L 59a	L 101a	L 60a	L 53a
Altitud (m)	2567	2566	2568	2566	2550	2555	2559	2565	2571	2562	2568	2571	2566	2565	2564	2619	2570	2556	2561
Area (m2)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	4	4	4
latitud (log, min)	4°42'97"N	4°41'89"N	4°43'09"N	4°42'60"N	4°43'34"	4°42'91"N	4°42'92"N	4°42'61"N	4°43'13"N	4°42'95"N	4°43'14"N	4°43'13"N	4°43'12"N	4°43'08"N	4°43'14"N	4°43'16"N	4°43'12"N	4°43'18"N	4°43'09"N
longitud (log, min)	74°08'31"W	74°07'61"W	74°08'70W	74°08'07"W	74°8'49"	74°08'22"W	74°08'24"W	74°08'07"W	74°08'46"W	74°08'28"W	74°08'58"W	74°08'46"W	74°08'57"W	74°08'68"W	74°08'59"W	74°8'81"W	74°08'46"W	74°8'80"W	74°08'67"W
Número aproximado de especies	1	1	1	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2
Fecha de levantamiento	20/05/03	16/04/03	14/05/03	19/05/03	02/04/03	20/05/03	20/05/03	19/05/03	21/05/03	20/05/03	21/05/03	21/05/03	21/05/03	14/05/03	21/05/03	16/05/03	21/05/03	16/05/03	14/05/03
									Cobertura (%)										
Especies de amplia distribución y de otras comunidades																			
Lemna minuta					5	8	6	10	20	7	5	15	10	35	5	80	10	40	40
Spirodela intermedia				10	12,5		3		10	15	30	15	50	15	40	10	50	20	10
Azolla filiculoides																		2	
Comunidad de Lemna gibba																			
Lemna gibba	60	75	75	25	12,5	15	12	30	60	15	5	3							

Tabla 5. Composición florística de la vegetación flotante: comunidad de *Eichhornia crassipes.*

Levantamiento	L 46a	L 14a	L 16a	L 28a	L 44a	L 45a	L 69a	L 87a	L 89a	L 90a	L 64
Altitud (m)	2568	2584	2550	2571	2559	2561	2560	2566	2573	2568	2564
Area (m2)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
latitud (log, min)	4°42'30"N	4°43'69"N	4°43'44"	4°42'39"N	4°42'32"N	4°42'31"N	4°42'41"N	4°43'25"N	4°42'22"N	4°43'20"N	4°43'10N
longitud (log, min)	74°7'85"W	74°8'60"W	74°8'49"	74°07'87"W	74°7'83"W	74°7'84"W	74°07'95"W	74°08'55"W	74°08'56"W	74°08'54"W	74°8'71"W
Número aproximado de especies	2	2	1	1	1	2	1	4	4	4	4
Fecha de levantamiento	10/05/03	28/03/03	02/04/03	21/04/03	10/05/03	10/05/03	19/05/03	20/05/03	20/05/03	20/05/03	16/05/03
						Cobertura (%)					
Especies de amplia distribución y de otras comunidades											
Lemna minuta	0,5							5	0,1	3	15
Spirodela intermedia						5		5	7	5	12
Azolla filiculoides								20	25	20	
Lemna gibba											3
Comunidad de Eichhornia crassipes											
Eichhornia crassipes	20	60	60	70	8	80	50	50	20	5	15

Distribución: Entre 2550 a 2575 m, en sitios con buen contenido de agua en el suelo durante todo el año, pero también en lugares alterados por efecto del relleno con escombros de construcción.
Sustrato: El pH varió entre medianamente ácido a neutro, el carbono orgánico (CO%) entre 3.75 y 7.3 y el Nitrógeno (%) entre 0.32 y 0.5. Los valores de saturación de bases (%) fueron de 53 y 82.5. La materia orgánica (MO%) varió entre 6.5 y 12.6. Los contenidos de cationes (Meq/100 g) variaron así: Ca entre 19.2 y 27.5, Mg entre 1.77 y 2.22, K 0.39-0.72, Na entre 0.28 y 0.59; la capacidad de intercambio catiónico (CIC) varió entre 26.88 a 43.66 y la textura del suelo era franco-arcillosa.

VEGETACIÓN FLOTANTE (PLEUSTOFÍTICA)

A manera de tapete se extiende por todos los sitios con espejo de agua en el humedal; las especies de amplia distribución son *Lemna minuta* y *Spirodela intermedia.*
Varios tipos de vegetación que se incluyen bajo esta denominación muestran una distribución geográfica muy amplia en Colombia; se les ha registrado en ciénagas del Caribe (Rangel 2005), del Chocó (Rangel 2004) y en tierras bajas de la región andina, razón por la cual solamente se hace una alusión corta a la situación que se observó en Jaboque.
Se diferenciaron comunidades con base en la dominancia de *Lemna gibba, Limnobium laevigatum* y *Eichhornia crassipes*.

Comunidad de *Lemna gibba* (lenteja de agua) (Figuras 1, 2 y 4, Tabla 4).

Número de levantamientos: 12 (L 83a, L 22a, L 56a, L 74a, L 18a, L 78a, L 79a, L75a, L 103a, L 81a, L 98a, L 102a).
Profundidad del espejo de agua: 1-181 cm.

Composición florística-fisionomía: Comunidad errante dominada por *Lemna gibba*, que en algunos casos mostró considerable cubrimiento del espejo de agua. Otras especies de amplia distribución presentes son *Lemna minuta* y *Spirodela intermedia*.
Distribución: Entre 2550 y 2571 m de altura.

Comunidad de *Eichhornia crassipes* (lirio de agua o buchón) (Figuras 1, 2 y 3, Tabla 5).

Número de levantamientos: 13 (L 68, L 46a, L 14a, L 16a, L 28a, L 44a, L 45a, L69a, L 34a, L 87a, L 89a, L 90a, L 64a).
Profundidad del espejo de agua en algunos sitios: 14 a 92 cm.

Fisionomía-composición: Comunidad con valores muy altos de cobertura (80%); en algunos sitios se le asocian *Azolla filiculoides, Lemna minuta* y *Spirodela intermedia.*
Distribución: Lugares con espejo de agua entre 2550 y 2584.
Ecología: En los canales perimetrales del brazo de Villa Gladys y en estructuras recientemente construidas donde *Eichhornia crassipes* ha invadido rápidamente.

Comunidad de *Limnobium laevigatum* (buchón-cucharita) (Figura 2, Tabla 6).

Número de levantamientos: 12 (L 86a, L 17a, L 2a, L 1a, L 15a, L 58a, L 48a, L 30a, L 42a, L 51a, L 34a, L 5a).
Profundidad del espejo de agua: 11-55 cm.

Composición florística-fisionomía: Comunidad errante dominada por *Limnobium laevigatum,* entre las especies acompañantes con buen grado de dominancia figuran *Azolla filiculoides* y *Lemna minuta* y en algunos sectores *Spirodela intermedia*. Ocasionalmente aparece *Eichhornia crassipes.* La especie dominante puede mezclarse en la vegetación dominada por *Bidens laevis*.

Tabla 6. Composición florística de la vegetación flotante: comunidad de *Limnobium laevigatum.*

Levantamiento	**L 86a**	**L 17a**	**L 2a**	**L 1a**	**L 15a**	**L 58a**	**L 48a**	**L 30a**	**L 42a**	**L 51a**	**L 5a**	**L 34a**	**L 9a**	**L 99a**	**L 7a**
Altitud (m)	2563	2550	2569	2566	2550	2566	2563	2566	2560	2568	2571	2575	2560	2572	2564
Area (m2)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	4	16	4	16
latitud (log, min)	4°43'26"N	4°43'35"	4°43'57N	4°43'50"N	4°43'44"	4°43'10"N	4°42'15"N	4°42'28"N	4°42'14"N	4°42'31"N	4°43'33"N	4°42'53"N	4°43'43"N	4°43'18"N	4°43'04"N
longitud (log, min)	74°08'55"W	74°8'52"	74°8'75W	74°8'85"W	74°8'44"	74°08'73"W	74°7'91"W	74°07'83"W	74°07'90"W	74°7'80"W	74°8'73"W	74°08'09"W	74°8'73"W	74°08'53"W	74°08'70"W
Número aproximado de especies	5	3	2	3	4	5	3	1	1	2	3	3	3	3	3
Fecha de levantamiento	20/05/03	02/04/03	18/03/03	18/03/03	02/04/03	14/05/03	10/05/03	21/04/03	07/05/03	10/05/03	18/03/03	05/05/03	21/03/03	21/05/03	21/03/03
						Cobertura (%)									
Especies de amplia distribución y de otras comunidades															
Lemna minuta	5	40			5	5	1				4		36	2	2
Spirodela intermedia	3	40			10						36		9	15	18
Azolla filiculoides	15		20	50	15	5							25	5	30
Lemna gibba						8	9			3		25			
Eichhornia crassipes	15			0,5		1						50			
Comunidad de Limnobium laevigatum															
Limnobium laevigatum	3	5	50	5	15	5	80	15	8	10	40	20			

Distribución: Entre 2550 y 2578 m de altitud.

DISCUSIÓN

En el humedal de Jaboque se diferenciaron 14 comunidades vegetales que se distribuyen en ambientes de ribera, como los juncales de *Schoenoplectus californicus,* de *Juncus effusus,* el totoral de *Typha latifolia.* En ambientes pantanosos los herbazales de *Polypogon elongatum,* de *Rumex conglomeratus* y el cortaderal de *Carex luridiformis.* En zonas de transición (agua, sustrato firme) se encuentran los camalotales de *Bidens laevis* con *Ludwigia peploides,* con *Polygonum punctatum* y en las zonas con espejo de agua reducido las comunidades flotantes de *Lemna gibba, Eichnornia crassipes* y *Limnobium laevigatum.* Sus áreas de distribución junto con otros tipos de cobertura locales, se muestran en la figura 2. Esta diversidad comunitaria ofrece numerosos hábitats propicios para ser utilizados por aves endémicas y migratorias, mamíferos, anfibios, artropofauna y microorganismos acuáticos. En general la diversidad florística de especies y de comunidades es mayor en la parte más amplia y en mejor estado de conservación del humedal, en cercanías al Parque de la Florida, donde se encuentran la mayoría de las comunidades vegetales reseñadas en esta contribución. En la zona de mayor transformación (área canalizada), se establecen pocas comunidades, predominan el camalotal de *Bidens laevis*, el herbazal de *Polygonum punctatum* (barbasco) y pastizales con *Pennisetum clandestinum* (kikuyo) y *Polypogon elongatus.*

Componentes de las comunidades pleustofíticas y la vegetación de los camalotales han sido mencionados en otras caracterizaciones de la vegetación de humedales en otras partes de Suramérica (Cabrera & Willink 1973). Los tapetes flotantes de *Eichhornia crassipes* son frecuentes en tierras bajas en diferentes lugares de Suramérica y de Colombia (Castroviejo & López 1985, Galán de Mera & Navarro 1992, Coloniello 1995, Navarro 2002, Rial 2003 y Rangel 2003). En los camalotales -vegetación flotante- de las sabana de inundación y de los embalsados del Paraguay (Mereles 2004), aparecen *Eichhornia crassipes*, *Azolla filiculoides* y especies de *Spirodela*, *Lemna* y *Ludwigia*, y también se menciona la presencia de especies de sitios pantanosos de los géneros *Polygonum* y *Rumex*, como igualmente acontece en la vegetación de Jaboque. En el tipo de vegetación flotante y ocasionalmente enraizada de la vegetación lacustre de las provincias del Beni y del Pantanal, Navarro (2002) citó a *Eichhornia crassipes* en aguas meso-eutroficas, acompañada entre otras especies por *Hydrocotyle ranunculoides, Limnobium laevigatum* y especies de *Lemna* y de *Spirodela.* Fuentes & Navarro (2000) se refirieron al Eichhornietum crassipedis Samek & Moncada 1971 en ambientes con aguas eutrofizadas en una zona de contacto Chaco-Cerrado en Santa Cruz (Bolivia) donde además aparecen especies que se comparten con Jaboque como *Limnobium laevigatum, Hydrocotyle ranunculoides, Spirodela intermedia.* Sin embargo, al igual que con otras unidades de vegetación típicas de las tierras bajas cálidas de Suramérica, Centroamérica y el Caribe (Borhidi 1987) las especies acompañantes entre las cuales se incluyen a *Paspalum repens, Neptunia oleracea, Phyllanthus fluitens*, entre otras diferencian nítidamente las unidades de vegetación.

Otros tipos de vegetación pleustofítica (flotante) de Jaboque en general pueden asociarse con unidades de distribución cosmopolita, por ejemplo la asociación Lemno-Azolletum filiculoides (Braun-Blanquet 1952) Segal, 1965; frecuente en grandes manchas en zonas aledañas a las desembocaduras de ríos y quebradas de la región paramuna, especialmente de

la cordillera Oriental y en los humedales de la sabana de Bogotá (Rangel 2000). Al igual que con los tapetes de *E. crassipes* las comunidades dominadas por especies de *Lemna* son frecuentes en tierras bajas cálidas de Suramérica (Fuentes & Navarro 2000), donde suelen estar acompañadas por *Azolla caroliniana, Salvinia auriculata, Spirodela intermedia, Ricciocarpus natans*. Sin embargo, las especies asociadas como *Oxycarium cubense, Neptunia oleracea, Ceratophyllum muricatum* las separan claramente de las unidades de tierras altas como las de Jaboque.

Tipos de vegetación reseñados originalmente en el páramo colombiano, probablemente tenían áreas de distribución mayor en Jaboque, pero en la actualidad debido al grado de transformación y alteración de las condiciones ecológicas tanto en el medio acuático como en la ribera, sus áreas de distribución son restringidas, tal sería el caso de la asociación Hydrocotylo ranunculoides-Myriophylletum quitensis frecuente en las lagunas del subpáramo (Cleef 1981, Rangel & Aguirre 1983) y la vegetación dominada por *Myriophyllum aquaticum* (Pinto 2005).

Rangel & Aguirre (1983) describieron la vegetación de ribera del lago de Tota (Boyacá, Colombia), en la alianza *Polygono-Shoenoplection californici* caracterizada por *Schoenoplectus californicus, Equisetum bogotensis, Carex* cf. *bonplandii*, *Ludwigia peruviana* y *Epilobium denticulatum*. Las comunidades dominadas por *Schoenoplectus californicus* y *Polygonum punctatum* de Jaboque presentan similitud florística, razón por la cual se les incluye en esta alianza, con lo cual se extiende el área de distribución geográfica.

La mayoría de las comunidades vegetales registradas en Jaboque tienen distribución amplia en la sabana de Bogotá y en el altiplano cundi-boyacense; Schmidt-Mumm (1998) reseñó el juncal de *S. californicus*, los totorales de *T. latifolia*, los herbazales de *Polygonum punctatum* y las comunidades flotantes con especies de *Lemna*, de *Spirodela* y *Eichhornia crassipes*. En los humedales de Guaymaral, Juan Amarillo, Santa María del Lago y Torca (Bogotá) también se establecen los juncales de *Schoenoplectus californicus,* los totorales de *Typha latifolia* y los herbazales de *Rumex obtusifolius* (Cortés & Rangel 2000). Igualmente se ha mencionado la presencia de herbazales de *Polygonum punctatum, Rumex conglomeratus* o *R. obtusifolius,* y los camalotales de *Bidens laevis,* e *Hydrocotyle ranunculoides* en Juan Amarillo, La Conejera y Santa María del Lago. Los camalotales con *Ludwigia peploides, Hydrocotyle ranunculoides* y los tapetes flotantes de *Limnobium laevigatum, Azolla filiculoides, Lemna minuta* y *Lemna valdiviana* son comunes en Juan Amarillo, Santa María del Lago y La Conejera (Chaparro 2003).

En la vegetación de la laguna La Herrera, Wijninga *et al.* (1989) reseñaron la mayor parte de los tipos de vegetación mencionados en Jaboque; en la vegetación pleustofitica, figuraban las comunidades de *Limnobium laevigatum*, de *Lemna gibba* y *Azolla filiculoides* y de *Eichornia crassipes*. En los camalotes dominaban las comunidades con *Polygonum punctatum*, con *Bidens laevis* y con *Hydrocotyle ranunculoides* y las comunidades de ribera estaban dominadas por *Schoenoplectus californicus* y *Typha latifolia*. En general las condiciones de la cuenca, del espejo de agua, del sustrato y el grado de transformación-alteración en la laguna La Herrera son muy similares a las del humedal de Jaboque, de allí la considerable convergencia florístico-ecológica de su vegetación.

CONCLUSIONES

Una aproximación inicial para definir un esquema sintaxonómico muestra las siguientes condiciones:

Vegetación pleustofítica (flotante)

LENNETEA Tüxen Ex O. Bolós & Masclans 1955.
Orden Lemnetalia gibbae Landolt 1969.
Alianza Azollo filiculoides-Lemnion gibbae Landolt 1969.
Lemno minutae-Lemnetum gibbae Landolt 1969.
Comunidad de *Lemna gibba* (Representante de asociación).
Alianza no definida.
Comunidad de *Limnobium laevigatum*.

Clase Eichhornnietea crassipedis Galán de Mera & Navarro 1992
Orden Eichhornnietalia crassipedis Galán de Mera & Navarro 1992
Alianza Eichhornnion crassipedis Galán de Mera & Navarro 1992
Eichhornietum crassipedis Samek & Moncada 1971 (Representante de asociación en Jaboque).

Nota: Hemos preferido el arreglo sintaxonómico propuesto por Galán de Mera & Navarro (1992) al de las jerarquías con *Pistia stratiotes* de O. Bolós, Cervi & Hatschbach (1991) en Fuentes & Navarro (2000). Los dos arreglos están referidos a la vegetación de tierras bajas cálidas; en el caso de Jaboque consideramos más cercana por su composición a la vegetación con *E. crassipes* en las categorias propuestas por Galán de Mera & Navarro (1992), aunque la falta de información detallada y de tablas de asociación en esa contribución, nos impide una mayor discusión.

Vegetación de camalotales

Clase y Orden no definida.
Alianza Polygono punctati-Bidention laevis all. nov.
Bidenti laevis-Caricetum luridiformis ass. nov.
Bidenti laevis-Juncetum effusi ass. nov.
Variante de *Cyperus rufus.*
Ludwigio peploidis-Polypogetum elongati.

Clase, Orden y alianza no definida.
Comunidad de *Ludwigia peploides* e Hydrocotyle ranunculoides.
Comunidad de *Bidens laevis.*
Comunidad de *Ludwigia peploides* y *Polygonum punctatum*.

Vegetación de ribera

Clase y Orden no definida.
Alianza Polygono punctati-Schoenoplectum californici (Rangel & Aguirre 1983).
Ludwigio peploidis-Schoenoplectetum californici.
Epilobio denticulatae-Typhetum latifoliae (Rangel & Aguirre 1983).
Comunidad de *Typha latifolia.*
Comunidad de *Pteridium aquilinum* y *Solanum americanum*.

Conservación

En el humedal la intervención antrópica (escombros, relleno de áreas, quema, obras civiles) y el proceso de colmatación por la alta carga de sedimentos ha alterado la línea de sucesión clásica referenciada y documentada en varios humedales de la región andina de Colombia (Rangel & Aguirre 1983, Cleef & Hooghiemstra 1984, Schmidt-M. 1998); es por esto que la especie invasora *Pennisetum clandestinum* (kikuyo) domina ampliamente en algunos sitios y así aparece en las tablas de vegetación; sin embargo, no se le tuvo en cuenta en la nominación de las asociaciones ni de las comunidades descritas.

La vegetación acuática sumergida prácticamente desapareció, esporádicamente en zonas con espejo de agua reducidas se encuentra a *Myriophillum aquaticum*, en el resto del humedal el extenso tapete de *Eichhornia crassipes* impide el paso de luz, lo cual junto a la elevada concentración de nitrógeno y fósforo (Álvarez 2004) debe haber incidido en la desaparición de elementos comunes en estos ambientes como especies de *Potamogeton, Isöetes, Callitriche* y *Elatine*. En la reconstrucción de los cambios de la vegetación del Humedal de Jaboque durante los últimos 10.000 años, González *et al*. (2005) encontraron polen de *Potamogeton, Myriophyllum* y esporas de *Isöetes* y *Azolla*.

La vegetación flotante está dominada por *Eichhornia crassipes,* un elemento colonizador reciente en los ambientes de la región andina en Colombia; fue citado por Cleef & Hooghiemstra (1984) para la laguna de Fúquene y en la actualidad se encuentra en la mayoría de ambientes lénticos de la región andina de Colombia, donde su crecimiento excesivo y la falta de un control natural ha originado serios problemas en la calidad de agua. Con base en la comparación de las tablas de vegetación y de las descripciones se nota que las diferentes comunidades que forma en la región andina de Colombia difieren notablemente de los ensambles comunitarios que se han caracterizado en las tierras bajas de Colombia y de otros países de Suramérica. Asociados a los tapetes de *Eichhornia crassipes* aparecen extensos tapetes dominados por especies de *Lemna* (*L. minuta, L. gibba*).

En la vegetación de pantano domina ampliamente *Bidens laevis* (botoncillo) situación frecuente en los humedales de la Sabana de Bogotá y en otros de la región andina, donde suele formar varios ensambles como los descritos para Jaboque asociados especialmente con especies de Cyperaceae y de Poaceae. La vegetación de ribera de Jaboque encaja en la alianza Polygono punctati-Schoenoplection californici originalmente descrito del lago de Tota (Boyacá). En Jaboque actualmente domina ampliamente *S. californicus* (junco redondo) sobre *T. latifolia* (enea), condición que se aparta del esquema sucesional propuesto por Rangel & Aguirre (1983) para el lago de Tota, donde *T. latifolia* es la especie dominante que va excluyendo a *S. californicus* en la medida en que avanza el proceso de colmatación del lago.

AGRADECIMIENTOS

A Luis Carlos Jiménez, Édgar Linares, José Luis Fernández, Clara Inés Orozco, José Carmelo Murillo, Diego Giraldo-Cañas, Carlos Parra y Santiago Díaz-Piedrahita por la colaboración en la determinación del material vegetal. A Henry Arellano por las ilustraciones y la elaboración del mapa de vegetación. Al profesor Doctor Antonio Galán de Mera (U. San Pablo-Madrid, España) por la revisión detallada. A Alberto Granés por el trabajo de campo. A la Alcaldía Local de Engativá y a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá por el apoyo financiero para la realización de los trabajos de campo.

LITERATURA CITADA

Álvarez, J.P. 2005. Evaluación del estado trófico del humedal de Jaboque: Análisis espacial y temporal de las características fisico-químicas del agua y de la comunidad planctónica. Informe final convenio cooperación Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá.

Borhidi, A. 1987. The main vegetation units of Cuba. Acta Botanica Hungarica 33(3-4):151-185.

Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología: Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed Blume: 820 pp. Madrid.

Cabrera, A.L. 1949. Las comunidades vegetales de los alrededores de La Plata.

Ministerio de Agrícultura y Cría. Buenos Aires, Argentina. Pub. Técnicas 51:270-375.

Cabrera, A.L. & A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. Monografía Nº 13, Serie Biología, Organización de Estados Americanos. 117 pp. Washington, D.C.

Castroviejo, S. & G. López. 1985. Estudio y descripción de las comunidades vegetales del Hato el Frío Los llanos de Venezuela. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle X LV (124): 79- 151.

Chaparro-R., B. 2003. Reseña de la vegetación en los humedales de la Sabana de Bogotá. En: Los humedales de Bogotá y la Sabana. Volumen I: 71-90. Acueducto de Bogotá-Conservación Internacional-Colombia.

Cleef, A. M. 1981. The vegetation of the páramos of the Colombian cordillera Oriental. *Dissertationes Botanicae* 61: 321 pp. J. Cramer, Vaduz.

Cleef, A.M. & H. Hooghiemstra. 1984. Present vegetation of the area of the high plain of Bogotá. In: H. Hooghiemstra,Veg etational and climatic history of the high plain of Bogotá, Colombia: a continuous record of the last 3.5 million years. Diss. Bot. 79:42-67. J. Cramer, Vaduz.

Cortés-S., S. P. & J. O. Rangel-Ch. 2000. Los relictos de vegetación en la sabana de Bogotá y áreas aledañas. En: J. Aguirre-C (ed.) CD Memorias Primer Congreso Colombiano de Botánica. Bogotá, D.C.

Coloniello, G. 1995. La vegetación acuática del Delta del Río Orinoco (Venezuela) Composición florística y aspectos ecológicos(I). Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle LV (144): 3-34.

Fuentes, A. & G. Navarro. 2000. Estudio fitosociológico de la vegetación de una zona de contacto Chaco-Cerrado en Santa Cruz (Bolivia). Lazaroa 21: 73-109.

Galán de Mera, A. & G. Navarro. 1992. Comunidades vegetales acuáticas del Paraguay Occidental. Caldasia 17 (81):35-46.

Gómez-Cajiao & Asociados. 1995. Plan de Manejo ambiental y control de la contaminación en el Humedal del Jaboque. DAMA. Volumen I y II (manuscritos).

González-V., L.A. & D.M. Vega-S. 1981. Contribución al conocimiento de los aspectos morfológicos, taxonómicos y ecológicos de las plantas acuáticas. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología, Bogotá, D.C.

González-M., N., J.O. Rangel-Ch. & J.C. Berrio. 2005. Reconstrucción paleoecológica del Holoceno (10.000 años A.P.) en el humedal Jaboque. Informe final convenio cooperación Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. 189-199 pp. Bogotá.

Hernández, J., J.O. Rangel-Ch. & A. Granés. 2003. Caracterización de la vegetación del humedal de Jaboque. Informe final. Convenio Universidad Nacional de Colombia-Alcaldía Local de Engativá, Bogotá, D.C.

Hernández, J. & J.O.Rangel-Ch. 2005. La vegetación de Jaboque. En. J.O.Rangel-Ch.(compilador). Investigación aplicada en restauración ecológica en el humedal de Jaboque. Informe final. Convenio de cooperación científica. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Hooghiemstra, H. 1984. Vegetational and climatic hystory of the High Plain of Bogotá, Colombia: A Continuos Record of the Last 3.5 Million Years. *Dissertationes Botanicae* 79: 368 pp. J. Cramer, Vaduz.

Landolt, E. 1969. Pleustonic communities with Lemnaceae in South America. Applied Vegetation Science 2:7-16.

Mereles, M.F. 2004. Los humedales del Paraguay: principales tipos de vegetación. En: D.A. Salas, M.F. Mereles & A. Yanosky (eds). Los humedales de Paraguay. Comité

Nacional de Humedales del Paraguay: 67-87. Asunción.

McCune, B. & M. Mefford. 1997. Multivariate analysis ecological data. Versión 3.17. MJM Software, Gleneden Beach, Oregon.

Muñoz, J.M. 2004. Humedal Jaboque, evolución geomorfológica y geológica y su relación con las culturas prehispánicas. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Geociencias, Bogotá, D.C.

Navarro, G. 2002. Provincias biogeográficas del Beni y del Pantanal. En: G. Navarro & M. Maldonado. Geografía ecológica de Bolivia, vegetación y ambientes acuáticos: 158-193. Centro de Ecología Simón I Patiño. Cochabamba.

Pinto-Z., J.H. 2005. La vegetación azonal paramuna de la cordillera Oriental colombiana-Síntesis fitosociológica preliminar-. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología, Bogotá, D.C.

Rangel-Ch., J. O. & J. Aguirre-C. 1983. Comunidades acuáticas altoandinas - I. Vegetación sumergida y de ribera en el Lago de Tota, Boyacá, Colombia. Caldasia 13 (65): 719-742.

Rangel-Ch., J.O. 2000. La Diversidad Beta: Tipos de vegetación. En: J.O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna. 658-719. Instituto de Ciencias Naturales-Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá.

Rangel-CH., J. O. 2003. El antiguo lago de la Sabana De Bogotá - Su vegetación y su flora en el tiempo. En: Los humedales de Bogotá y la Sabana. Volumen I: 53-70. Acueducto de Bogotá- Conservación Internacional-Colombia.

Rangel-Ch., J.O. 2004. (ed.) Colombia Diversidad Biótica IV. El Chocó biogeográfico/Costa Pacífica. Instituto de Ciencias Naturales – Conservación Internacional. 997 pp. Bogotá.

Rangel-Ch., J.O. 2005. La vegetación acuática de las ciénagas de Córdoba. En. J.O.Rangel-Ch.(compilador). Caracterización de la fauna de los complejos de humedales de los ríos Sinú y San Jorge. Informe interno, CVS Corporación de los Valles del Sinú y San Jorge-Universidad Naional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá.

Rial-B., A. 2003. El concepto de planta acuática en un humedal de los llanos de Venezuela. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle X 155: 119-132.

Segal, S. 1965. Een vegetatie-onderzoek van hogere waterplanten in Nederland. Wetensh. Meded. K.N.N.V. 57:1-80.

Schmidt-Mumm, U. 1998. Vegetación acuática y palustre de la sabana de Bogotá y plano del Río Ubaté: Ecología y Taxonomía de la Flora Acuática y Semiacuática. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C.

Van der Hammen, T. 2003. El lago de Humboldt. En Los humedales de Bogotá y la Sabana. Volumen I: 19-52. Acueducto de Bogotá-Conservación Internacional-Colombia.

Wijninga, V.M., J.O. Rangel-Ch. & A.M. Cleef. 1989. Botanical ecology and conservation of the laguna de La Herrera (sabana de Bogotá, Colombia). Caldasia 16(76): 23-40.

Recibido: 20/08/2005
Aceptado: 21/08/2007